

COATING MATERIAL FOR OPTICAL GLASS FIBER

Patent Number: JP59092948
Publication date: 1984-05-29
Inventor(s): ISHIHARA HIROSHI; others: 05
Applicant(s):: NIPPON DENSHIN-DENWA KOSHA; others: 04
Requested Patent: ☐ JP59092948
Application Number: JP19820204188 19821120
Priority Number(s):
IPC Classification: C03C25/02 ; C03B37/12 ; C09D3/82 ; G02B5/14
EC Classification:
Equivalents: JP1384441C, JP61052091B

Abstract

PURPOSE:A coating material consisting essentially of a resin having hydroxyl groups in the molecule and a siloxane intermediate condensate having silanol groups or methoxyl groups in the molecule without deteriorating the strength of optical fibers even under high humidity conditions.

CONSTITUTION:A coating material for optical fibers consisting essentially of a mixture or reaction product of a resin having hydroxyl groups in the molecule with a siloxane intermediate condensate having silanol groups or methoxyl groups in the molecule. The coating material is applied to the surfaces of the optical fibers, and the resin having the hydroxyl groups is reacted with the siloxane intermediate condensate to give improved adhesive property to the optical fibers which cannot be obtained by the above-mentioned resin alone. The resultant adhesive property will not be greatly deteriorated even on exposure to high humidity conditions.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

REST AVAILABLE COPY

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—92948

⑤ Int. Cl.³
C 03 C 25/02
C 03 B 37/12
C 09 D 3/82
G 02 B 5/14

識別記号

庁内整理番号
8017—4G
6602—4G
6516—4J
Q 7370—2H

④ 公開 昭和59年(1984)5月29日
発明の数 1
審査請求 有

(全 3 頁)

⑭ 光学ガラスファイバ用被覆材料

市原市八幡海岸通6番地古河電
気工業株式会社千葉電線製造所
内

⑮ 特 願 昭57—204188

⑯ 出 願 昭57(1982)11月20日

⑰ 発 明 者 石原浩志

茨城県那珂郡東海村大字白方字
白根162番地日本電信電話公社
茨城電気通信研究所内

⑱ 発 明 者 根岸幸康

茨城県那珂郡東海村大字白方字
白根162番地日本電信電話公社
茨城電気通信研究所内

⑲ 発 明 者 小粥幹夫

⑳ 発 明 者 山西徹

横浜市戸塚区田谷町1番地住友
電気工業株式会社横浜製作所内

㉑ 発 明 者 小林俊明

佐倉市六崎1440番地藤倉電線株
式会社佐倉工場内

㉒ 出 願 人 日本電信電話公社

㉓ 代 理 人 弁理士 称宜元邦夫

最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

光学ガラスファイバ用被覆材料

2. 特許請求の範囲

(1) 分子内に水酸基を有する樹脂と分子内にシ
ラノール基もしくはメトキシ基を有するシロキサ
ン中間縮合物との混合物または反応生成物を主成
分とした光学ガラスファイバ用被覆材料。

3. 発明の詳細な説明

この発明は光伝送用の光学ガラスファイバを被
覆するための材料に関する。

光伝送に用いられる光学ガラスファイバ(以下、
単に光ファイバという)は、脆く、傷がつきやす
い上に可とう性に乏しいので、このような傷が原
因となつてわずかな外力によつても容易に破壊す
る。したがつて、従来より、光ファイバはガラス
母材から紡糸した直後にその表面に樹脂被覆が施
されている。このような樹脂被覆材料としては、
エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、シリコン樹脂な
どが用いられているが、光ファイバとの密着性に

劣り、吸湿した場合光ファイバの強度を劣化させ
る欠点がある。

この発明は、上記の問題点を解決するためにな
されたものであつて、その要旨とするところは、
分子内に水酸基を有する樹脂と分子内にシラノ
ール基もしくはメトキシ基を有するシロキサン中
間縮合物との混合物または反応生成物を主成分と
した光学ガラスファイバ用被覆材料にある。

この発明の被覆材料によればこれを光ファイバ
の表面に塗布する前あるいは塗布したのちに分子
内に水酸基を有する樹脂とシロキサン中間縮合物
とを反応させることによつて上記樹脂単独では奏
し得られない光ファイバに対する良好な密着性が
得られ、しかもこの密着性は高温条件下にさらさ
れたときでも大きく損なわれることはない。この
ため、被覆後の光ファイバは、常態下はもちろん
のこと高温条件下においても大きな強度を示し、
従来の被覆材料を用いたものに較べて光伝送特性
が大巾に改善されたものとなる。

この発明において用いられる分子内に水酸基を

有する樹脂としては、ポリエステル樹脂、アルキッド樹脂、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、エポキシアクリレート、ウレタン樹脂、フェノール樹脂、メラミン樹脂、セルロース樹脂などの水酸基含有量が0.1～10重量%とされた各種樹脂が広く含まれる。これら樹脂のなかでもとくに好ましいものは、分子内に不飽和結合やエポキシ基などの水酸基以外の活性基を有して熱的にあるいは光や電子線の照射によつて硬化する性質を有するものである。

この発明において分子内にシラノールもしくはメトキシ基を有するシロキサン中間縮合物としては、上記官能基を少なくとも分子末端に有するものが好適であり、シロキサン単位の繰返し数としては一般に3～100の範囲にあるものが用いられる。この中間縮合物中に含まれるシラノール基に基づく水酸基含有量としては5～6重量%、メトキシ基含有量としては13～20重量%である。シラノール基とメトキシ基とは1分子内に共に含まれていてもよい。

ら開始剤は各樹脂に応じて用いられている従来公知のものをいずれも適用できる。

また、熱的にあるいは光や電子線の照射によつて硬化させるタイプのものでは、モノアクリレート(メタクリレート)やポリアクリレート(メタクリレート)などの反応性希釈剤を併用することができる。また、必要に応じて分子内に水酸基を含まない各種の変性用樹脂や、硬化促進剤、有機ケイ素化合物、界面活性剤などの各種添加剤を配合してもよい。

この発明の光ファイバ用被覆材料を用いて実際に光ファイバを被覆するには、従来公知の方法に準じて行なえばよく、一般には紡糸工程に続く工程で光ファイバの表面にこの発明の被覆材料を塗布し、さらに樹脂成分の種類に応じてその後加熱硬化させるかあるいは紫外線や電子線を照射して硬化させればよい。また、シロキサン中間縮合物と分子内に水酸基を有する樹脂とが未反応のものでは、塗布後の加熱処理によつて反応させ光ファイバに対する密着性の向上を図る。

この発明では、上記のシロキサン中間縮合物と分子内に水酸基を有する樹脂とをただ単に機械的混合によつてコールドブレンドしたものであつてもよいが、好適には予め120～180℃の温^度で加熱反応させておくのがよい。コールドブレンドの場合は、光ファイバに塗布したのちの加熱処理によつて水酸基とシラノール基ないしメトキシ基との縮合反応を行なわせる。

両者の併用割合は、シロキサン中間縮合物と分子内に水酸基を有する樹脂との合計量中に占めるシロキサン中間縮合物の含有量が1～50重量%、好適には3～30重量%である。この含有量が多くなりすぎると膜特性を低下させるおそれがあり、また逆に少なすぎると密着性の向上を図れない。

この発明の光ファイバ用被覆材料は、本質的に上述したシロキサン中間縮合物と分子内に水酸基を有する樹脂とからなるものであるが、これら成分のほか、熱硬化タイプのものにあつては一般に熱重合開始剤が、また光硬化タイプのものにあつては光重合開始剤が、それぞれ用いられる。これ

以下に、この発明の実施例を記載する。以下において部とあるは重量部を意味するものとする。

実施例1

Epon 1001(シエル石油社製の分子内に水酸基を有する半固形状のエポキシ樹脂)50部、1,4-ブタンジオールジグリシジルエーテル(希釈剤)45部、シラノール基としての水酸基含有量が5重量%であるシロキサン中間縮合物KR-212(信越シリコン社製)5部を、120℃で2時間反応させた。この反応混合物100部に四フッ化ホウ素4-メチルフェニルジアゾニウム塩(エポキシ用光重合開始剤)3部を溶解して、この発明の光ファイバ用被覆材料を得た。

実施例2

ビスフェノールAジグリシジルエーテルのアクリル酸付加生成物70部、ネオペンチルグリコールジアクリレート(希釈剤)25部、シラノール基としての水酸基含有量が6重量%であるシロキサン中間縮合物KR-216(信越シリコン社製)5部を、120℃で3時間反応させた。この

有する樹脂としては、ポリエステル樹脂、アルキッド樹脂、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、エポキシアクリレート、ウレタン樹脂、フェノール樹脂、メラミン樹脂、セルロース樹脂などの水酸基含有量が0.1～10重量%とされた各種樹脂が広く包含される。これら樹脂のなかでもとくに好ましいものは、分子内に不飽和結合やエポキシ基などの水酸基以外の活性基を有して熱的あるいは光や電子線の照射によつて硬化する性質を有するものである。

この発明において分子内にシラノールもしくはメトキシ基を有するシロキサン中間縮合物としては、上記官能基を少なくとも分子末端に有するものが好適であり、シロキサン単位の繰返し数としては一般に3～100の範囲にあるものが用いられる。この中間縮合物中に含まれるシラノール基に基づく水酸基含有量としては5～6重量%、メトキシ基含有量としては13～20重量%である。シラノール基とメトキシ基とは1分子内に共に含まれていてもよい。

ら開始剤は各樹脂に応じて用いられている従来公知のものをいずれも適用できる。

また、熱的あるいは光や電子線の照射によつて硬化させるタイプのものでは、モノアクリレート(メタクリレート)やポリアクリレート(メタクリレート)などの反応性希釈剤を併用することができる。また、必要に応じて分子内に水酸基を含まない各種の変性用樹脂や、硬化促進剤、有機ケイ素化合物、界面活性剤などの各種添加剤を配合してもよい。

この発明の光ファイバ用被覆材料を用いて実際に光ファイバを被覆するには、従来公知の方法に準じて行なえばよく、一般には紡糸工程に続く工程で光ファイバの表面にこの発明の被覆材料を塗布し、さらに樹脂成分の種類に応じてその後加熱硬化させるかあるいは紫外線や電子線を照射して硬化させればよい。また、シロキサン中間縮合物と分子内に水酸基を有する樹脂とが未反応のものでは、塗布後の加熱処理によつて反応させ光ファイバに対する密着性の向上を図る。

この発明では、上記のシロキサン中間縮合物と分子内に水酸基を有する樹脂とをただ単に機械的混合によつてコールドブレンドしたものであつてもよいが、好適には予め120～180℃の温度で加熱反応させておくのがよい。コールドブレンドの場合は、光ファイバに塗布したのちの加熱処理によつて水酸基とシラノール基ないしメトキシ基との縮合反応を行なわせる。

両者の併用割合は、シロキサン中間縮合物と分子内に水酸基を有する樹脂との合計量中に占めるシロキサン中間縮合物の含有量が1～50重量%、好適には3～30重量%である。この含有量が多くなりすぎると膜特性を低下させるおそれがあり、また逆に少なすぎでは密着性の向上を図れない。

この発明の光ファイバ用被覆材料は、本質的に上述したシロキサン中間縮合物と分子内に水酸基を有する樹脂とからなるものであるが、これら成分のほか、熱硬化タイプのものにあつては一般に熱重合開始剤が、また光硬化タイプのものにあつては光重合開始剤が、それぞれ用いられる。これ

以下に、この発明の実施例を記載する。以下において部とあるは重量部を意味するものとする。

実施例1

Epon 1001(シエル石油社製の分子内に水酸基を有する半固形状のエポキシ樹脂)50部、1・4-ブタンジオールジグリシジルエーテル(希釈剤)45部、シラノール基としての水酸基含有量が5重量%であるシロキサン中間縮合物KR-212(信越シリコン社製)5部を、120℃で2時間反応させた。この反応混合物100部に四フッ化ホウ素4-メチルフェニルジアゾニウム塩(エポキシ用光重合開始剤)3部を溶解して、この発明の光ファイバ用被覆材料を得た。

実施例2

ビスフェノールAジグリシジルエーテルのアクリル酸付加生成物70部、ネオペンチルグリコールジアクリレート(希釈剤)25部、シラノール基としての水酸基含有量が6重量%であるシロキサン中間縮合物KR-216(信越シリコン社製)5部を、120℃で3時間反応させた。この

反応混合物100部にベンゾインブチルエーテル5部を溶解して、この発明の光ファイバ用被覆材料を得た。

実施例3

無水マレイン酸49g(0.5モル)とアジピン酸(0.5モル)と1・6-ヘキサンジオール130g(1.1モル)とを190~210℃で15時間反応させて得たポリエステル90部に、メトキシ基含有量が15重量%であるシロキサン中間縮合物KR-218(信越シリコン社製)10部を加えて、150℃で2時間反応させた。この反応生成物70部、1・6-ヘキサンジオールジアクリレート30部およびベンゾインブチルエーテル5部を溶解して、この発明の光ファイバ用被覆材料を得た。

比較例

ビスフェノールAジグリシジルエーテルのアクリル酸付加生成物70部、ネオペンチルグリコールジアクリレート30部およびベンゾインブチルエーテル5部を溶解して、光ファイバ用被覆

材料とした。

つぎに、上記実施例1~3および比較例の各被覆材料の性能を調べた結果は、つぎの表に示されるとおりであつた。

	粘 度 (センチポイズ/25℃)	硬化速度1) (m/分)	密着性2)
実施例1	1,500	50	100/100
実施例2	1,300	50	70/100
実施例3	800	50	80/100
比較例	1,200	50	0/100

(注) 1) ガラス板上に10μm厚で塗布したのち、80W/cm×2燈の高圧水銀ランプで光硬化させたときの硬化速度である。

2) ガラス板上に10μm厚で塗布し、コンベアスピード50m/分で硬化させ、ごばん目テープ剥離試験を行なった。表中、分母は試料個数、分子は残存個数である。

また、前記各実施例および比較例の材料を用い

て、実際に光ファイバ被覆試験を行なった結果は、下記のとおりであつた。

<被覆試験>

50m/分の速度で紡糸した直径125μmの光ファイバの表面に紡糸工程に引き続く工程において、各材料を塗布したのち、紫外線(ランプ出力2KW 2燈)を照射して硬化させた。被覆後の光ファイバの外径はいずれも145μmで、破断強度はいずれも5kgであつた。

つぎに、被覆ファイバを80℃の水中に168時間浸漬させたのちの破断強度を調べたところ、実施例1~3の材料ではいずれも5kgと浸漬前と変らなかったが、比較例の材料では3kgに低下していた。

特 許 出 願 人 日 本 電 信 電 話 公 社

(外4名)

代 理 人 弁 理 士 柿 宜 元 邦 夫

第1頁の続き

②発 明 者 吉原三男

茨木市下穂積1丁目1番2号日
東電気工業株式会社内

①出 願 人 古河電気工業株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目6
番1号

⑦出 願 人 住友電気工業株式会社

大阪市東区北浜5丁目15番地

⑦出 願 人 藤倉電線株式会社

東京都江東区木場1丁目5番1
号

⑦出 願 人 日東電気工業株式会社

茨木市下穂積1丁目1番2号

REST AVAILABLE COPY